

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-177749

(43)Date of publication of application : 14.07.1995

(51)Int.Cl.

H02M 7/48
// C01B 13/11
G05F 1/02

(21)Application number : 05-346247

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 22.12.1993

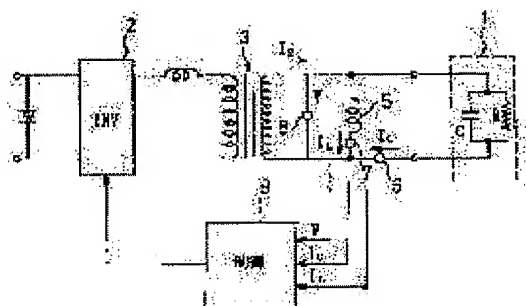
(72)Inventor : NAKAMURA ATSUSHI

(54) POWER SUPPLY UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To always make it possible to perform energy saving operation regardless of the conditions of equipment by detecting a current flowing to a discharge electrode and a reactor and by regulating frequency of a frequency varying equipment based on a signal obtained by detecting currents flowing to a discharge electrode and a reactor.

CONSTITUTION: Control means 9 is an arithmetic controller comprising electronic circuits such as a microcomputer or the like. A current I_C flowing through a ozone generator 1 and a current I_L flowing through a reactor 5 are detected by current detecting means 6 and 7 and compared each other, and the output frequency f of a frequency varying equipment 2 is varied in response to the phase difference and amplitude difference of the currents. That is, the output frequency of the frequency varying equipment 2 is regulated in such a manner that the amplitudes of the antiphase components of the current I_L and current I_C are made equal, thereby creating a state where the capacitance C of the ozone generating equipment 1 and the inductance L of the reactor 5 always have parallel resonance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3333294

[Date of registration] 26.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-177749

(43) 公開日 平成7年(1995)7月14日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 7/48	E	9181-5H		
// C 0 1 B 13/11	H			
G 0 5 F 1/02				

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-346247

(22) 出願日 平成5年(1993)12月22日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 中村 淳

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

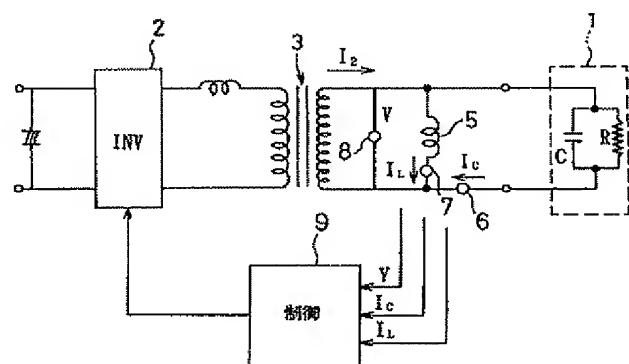
(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【目的】 省エネルギー運転をオゾン発生装置の状態に係わらず常に行うことのできるオゾン発生用電源装置を供給する。

【構成】 高压電極と接地電極の間に誘電体を介在させ、該誘電体と前記高压電極及び／又は前記接地電極の間に無声放電及び／又は沿面放電を発生させ、該放電空間内で、該放電空間内を通過又は該放電空間内に保有する物質を反応させる放電反応装置の電源装置において、電極1と並列に配置されたリアクトル5と、周波数可変装置2と、電極に流れる電流の検出手段6と、リアクトル5に流れる電流の検出手段7と、これら検出手段の信号に基づき周波数可変装置2の周波数を調整する制御手段9とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高圧電極と接地電極の間に誘電体を介在させ、該誘電体と前記高圧電極及び／又は前記接地電極の間に無声放電及び／又は沿面放電を発生させ、該放電空間内で、該放電空間内を通過又は該放電空間内に保有する物質を反応させる放電反応装置の電源装置において、前記電極と並列に配置されたリアクトルと、周波数可変装置と、前記電極に流れる電流の検出手段と、前記リアクトルに流れる電流の検出手段と、これら検出手段の信号に基づき前記周波数可変装置の周波数を調整する制御手段とを備えたことを特徴とする電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は主に放電反応装置用電源装置に係り、特に放電空間内の被反応物及び反応生成物のガス状態とそれによって変化する放電状態などによって電極間の容量が変わっても常に最適な力率を維持することのできる主に放電反応装置用電源装置に関する。特にこの放電反応装置用電源はオゾン発生装置用として使用されることが多い。

【0002】

【従来の技術】図 2 は、従来のオゾン発生用電源装置の概略の回路図である。オゾン発生装置 1 は、電極間に酸素を含むガスを通し、該電極間に高周波高電圧を印加して無声放電させることによりオゾンを発生させる電極の等価回路である。このオゾン発生装置 1 は、容量 C と抵抗 R とを並列に接続した等価回路として表せる。オゾン発生装置 1 に高周波高電圧を印加する電源装置は、商用電源から高周波を発生する周波数可変装置（インバータ）2 と、その出力電圧を昇圧する変圧器 3 と、オゾン発生装置 1 と並列に接続されたリアクトル 5 とからなる。

【0003】オゾン発生装置 1 は、容量性の負荷であるので、リアクトル 5 を並列に挿入することにより、並列共振が起こり、力率が改善され周波数可変装置 2 の出力電流 I_2 を低減することができる。特に、オゾン発生装置 1 の容量 C と周波数可変装置 2 のスイッチング周波数を f とするとき、

$$L = 1 / (2\pi f)^2 C \quad (1)$$

リアクトル 5 のインダクタンス L が (1) 式の大きさのとき、電流 I_2 は最小となる。即ち、リアクトル 5 のインダクタンス L とオゾン発生装置 1 の容量 C とが並列共振状態であるときに力率は 100% となり 2 次側電流 I_2 は抵抗成分のみとなり最小となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、オゾン発生装置 1 の製造のばらつきにより、オゾン発生装置 1 の等価的な容量 C の値が変化する。この場合には、電源装置のリアクトル 5 のインダクタンス値 L を調整して力率を 100% とする必要があるが、リアクトルのインダ

クタンス値 L の調整を製造のばらつきに応じてそれぞれ行うことは容易なものではない。又、オゾン発生装置を通るガスの状態によっても、オゾン発生中にオゾン発生装置の等価的な容量 C は変化する。容量 C が変化すると共振状態が崩れ、周波数可変装置の出力電流 I_2 は力率が劣化することにより、最初のリアクトル L を調整したときよりも増加し、周波数可変装置の容量 (VA)、リアクトルの容量 (VA) をあらかじめ余裕をとって大きくしておかなければならない。本発明は上記従来の事情に鑑みて為されたもので、省エネルギー運転をオゾン発生装置の状態に係わらず常に行うことのできるオゾン発生用電源装置を供給することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の電源装置は、高圧電極と接地電極の間に誘電体を介在させ、該誘電体と前記高圧電極及び／又は前記接地電極の間に無声放電及び／又は沿面放電を発生させ、該放電空間内で、該放電空間内を通過又は該放電空間内に保有する物質を反応させる放電反応装置の電源装置において、前記電極と並列に配置されたリアクトルと、周波数可変装置と、前記電極に流れる電流の検出手段と、前記リアクトルに流れる電流の検出手段と、これら検出手段の信号に基づき前記周波数可変装置の周波数を調整する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】

【作用】放電電極に流れる電流の検出手段と、リアクトルに流れる電流の検出手段とを備え、且つこれら検出手段の信号に基づき周波数可変装置（インバータ）の周波数を調整する制御手段とを備えていることから、オゾン発生装置の等価的な容量 C が変化しても、周波数可変装置の周波数を共振周波数となるように調整することにより、回路系を常に共振状態とすることができる。このため、周波数可変装置の出力電流 I_2 は力率が 100% となり、出力電流 I_2 は放電抵抗成分のみの最小となる。このように、周波数を自動的に可変し、常に共振させることによりリアクトルの調整は不要となり、省エネルギー運転が可能となり、周波数可変装置の電力容量 (VA)、リアクトルの電力容量 (VA)、変圧器の電力容量等を小さくすることができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の一実施例のオゾン発生用電源装置の回路図を示す。本実施例のオゾン発生用電源装置は、商用電源の周波数を可変する周波数可変装置 2 と、周波数可変装置の出力電圧を昇圧する変圧器 3 と、オゾン発生装置 1 の容量性負荷 C を打ち消すためのリアクトル 5 とを備えていることは従来の技術の電源装置と同様である。本実施例のオゾン発生用電源装置は、上記従来の電源装置に加えオゾン発生装置 1 の放電電極に流れる電流 I_c の検出手段 6 と、リアクトル 5

に流れる電流 I_L の検出手段 7 と電圧 V の検出手段 8 とを備えている。更に、電流検出手段 6、7 あるいは電圧検出手段 8 の出力信号が入力され、周波数可変装置 2 の周波数 f を調整する制御手段 9 とを備えている。

【0008】この制御手段 9 は、マイクロコンピュータ等の電子回路からなる演算制御装置である。オゾン発生装置 1 を流れる電流 I_C 及びリアクトル 5 を流れる電流 I_L とを比較し、その位相差、振幅差に応じて周波数可変装置 2 の出力周波数 f を変化させるように構成されている。即ち、電流 I_L と電流 I_C との逆相成分の振幅を等しくするように周波数可変装置 2 の出力周波数 f を調整し、オゾン発生装置 1 の容量 C とリアクトル 5 のインダクタンス L とが常に並列共振する状態を形成する。

【0009】図 5 は、制御手段 9 の回路構成の一例を示す。リアクトル 5 を流れる電流 I_L とオゾン発生装置 1 に流れる電流 I_C を CT 6、7 で検出して電圧に変換し、加算器 11 で加算する。そして、その半周期の平均値演算回路 12 をとり A/D 変換する。そのデータを 1 周期前の A/D 変換値とコンパレータ 15 で比較し、1 周期前の周波数の分周比を決めるカウンタ 17 のプリセット値に反映させ、分周比を変えることにより、 $I_L + I_C$ を最小にするようにあるいはある値に保つように周波数を可変できる。

【0010】このように構成されたオゾン発生用電源装置は、図 3 に示すように、オゾン発生装置 1 を流れる電流 I_C とリアクトル 5 を流れる電流 I_L の逆相成分が等しくなり、力率 100% の放電抵抗 R の成分のみの電流が流れることになる。

【0011】例えば、オゾン発生装置の電極間を通る酸素を含むガスのガス圧が減少した場合、放電状態が変化し等価的なオゾン発生装置 1 の容量 C は大きくなる。ガス圧が減少する前に、電流 I_L と電流 I_C とが図 3 に示す共振状態であったものが、図 4 に示すように共振状態から外れ、周波数可変装置 2 の出力電流 $I_C + I_L$ は増加する。増加した電流 I_C は、電流検出手段 6 で検出され、制御装置 9 により電流 I_L の逆相分との差に応じて周波数可変装置 2 の周波数 f が変化し、電流 I_C を減少させる。このようにして、図 3 に示す共振状態に戻すことができる。従って、ガス圧の変化等によりオゾン発生

装置 1 の容量 C が変化しても常に共振状態を維持することができる。

【0012】又、オゾン発生装置の製造時点では、製造のばらつきによりオゾン発生装置の等価的な容量 C の値にばらつきがある。このような場合に、オゾン発生装置の等価的な容量 C に合わせてリアクトルのインダクタンス値 L を調整しなくても、上記周波数 f の調整手段により自動的に常に共振状態に調整される。

【0013】尚、上記実施例においては、周波数可変装置 2 の出力側に変圧器 3 を用いているが、変圧器を用いることなしに直接高電圧をオゾン発生装置に印加するようにしてもよい。又、変圧器 3 のインダクタンス分をリアクトルのインダクタンス分として利用することもできる。このように本発明の趣旨を逸脱することなく種々の変形実施例が可能である。

【0014】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のオゾン発生用電源装置によれば、常に負荷側を共振状態に保ち力率 100% の負荷電流をオゾン発生装置に供給することができる。このため、商用電源、可変周波数装置、変圧器等の機器を小型化し、効率的に使用することを可能ならしめる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例のオゾン発生用電源装置の回路図。

【図 2】従来のオゾン発生用電源装置の回路図。

【図 3】共振状態における電流 I_L 及び I_C とが共振状態であることを示す波形図。

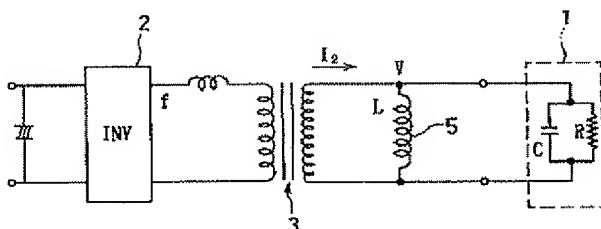
【図 4】共振状態における電流 I_L 及び I_C とが共振状態から外れた状態を示す波形図。

【図 5】制御手段の回路構成の一例を示す説明図。

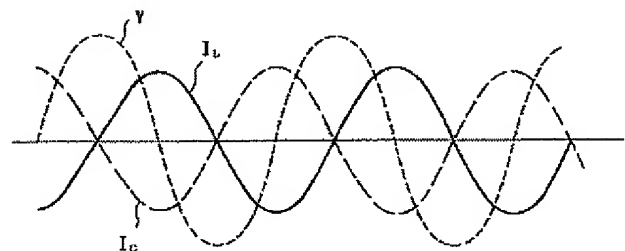
【符号の説明】

- 1 オゾン発生装置
- 2 周波数可変装置
- 3 変圧器
- 5 リアクトル
- 6, 7 電流検出手段
- 9 制御手段

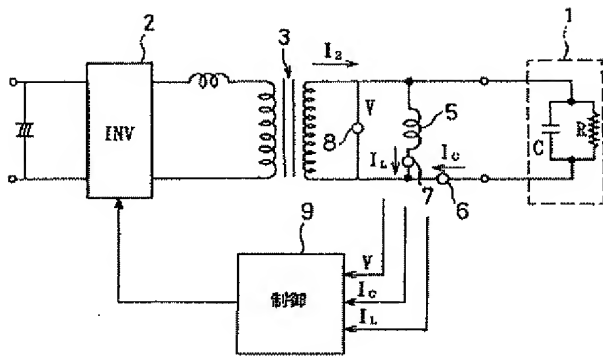
【図 2】



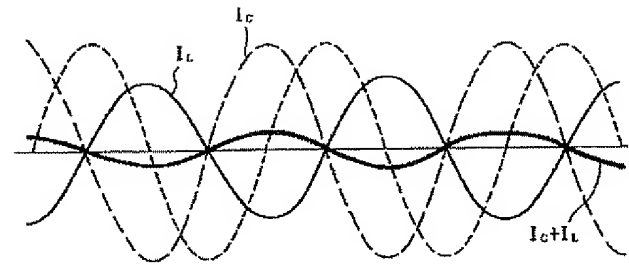
【図 3】



【図 1】



【図 4】



【図 5】

